

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-163044

(43)Date of publication of application : 22.06.1990

(51)Int.Cl.

A23K 1/18

A23K 1/16

(21)Application number : 63-314914

(71)Applicant : NIPPON SODA CO LTD

(22)Date of filing : 15.12.1988

(72)Inventor : SASAOKA SEIJI

AOKI IZUO

MARUYAMA HIROTSUGU

(54) FEED ADDITIVE FOR RUMINANT**(57)Abstract:**

PURPOSE: To obtain the subject feed additive capable of efficient absorption to ruminants by dispersing a bioactive substance in a matrix composed of salts of specified fatty acids, a hydrophobic substance and hardened vegetable or animal fats and oils mutually dissolved.

CONSTITUTION: The objective feed additive is a granule prepared by dispersing a bioactive substance and an additive as necessary in a matrix composed of (A) 3-30wt.% salts of one or more selected from 6-14C saturated fatty acids and 12-24C unsaturated fatty acids or mixture of \geq 10wt.% above-mentioned salts of fatty acids and a salt of 16-24C saturated fatty acid, (B) 2-30wt.% hydrophobic substance compatible with the component (A) and (C) 30-95wt.% hardened vegetable fats and oils and/or hardened animal fats and oils mutually dissolved.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

⑫ 公開特許公報(A)

平2-163044

⑤ Int. Cl.³

A 23 K 1/18
1/16

識別記号

3 0 5 A

庁内整理番号

B 6754-2B
A 6754-2B

⑬ 公開 平成2年(1990)6月22日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全7頁)

⑭ 発明の名称 反芻動物用飼料添加剤

⑰ 特 願 昭63-314914

⑱ 出 願 昭63(1988)12月15日

⑲ 発 明 者 笹 岡 誠 治 千葉県市原市五井南海岸12-54 日本曹達株式会社機能製品研究所内

⑲ 発 明 者 青 木 伊 豆 男 千葉県市原市五井南海岸12-54 日本曹達株式会社機能製品研究所内

⑲ 発 明 者 丸 山 博 嗣 千葉県市原市五井南海岸12-54 日本曹達株式会社機能製品研究所内

⑳ 出 願 人 日本曹達株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 横山 吉美 外1名

明 細 書

1 発明の名称

反芻動物用飼料添加剤

2 特許請求の範囲

(1) 生物学的活性物質および所望により添加される添加剤を、

成分A:炭素数6~14の飽和脂肪酸および炭素数12~24の不飽和脂肪酸よりなる群から選ばれた少なくとも1種の脂肪酸の塩、もしくは前記脂肪酸の塩10重量%以上を含有する炭素数16~24の飽和脂肪酸の塩との混合物 3~30重量%

成分B:成分Aと相溶する疎水性物質

2~30重量%

成分C:硬化した植物性油脂および/または硬化した動物性油脂 30~95重量%

上記成分A、成分Bおよび成分Cを含有する相溶したマトリックス中に分散した粒状製剤からな

ることを特徴とする反芻動物用飼料添加剤

(2) 請求項第(1)項において、成分Aの脂肪酸の塩が、カルシウム塩、マグネシウム塩、亜鉛塩および/またはアルミニウム塩であることを特徴とする反芻動物用飼料添加剤

(3) 請求項第(1)項または第(2)項において、成分Aの脂肪酸の塩が、混合脂肪酸のカルシウム塩であることを特徴とする反芻動物用飼料添加剤

(4) 請求項第(1)項において、成分Bが、高級脂肪酸類、高級アルコール類および多価アルコール類の脂肪酸部分エステル類よりなる群から選ばれた少なくとも1種であることを特徴とする反芻動物用飼料添加剤

(5) 請求項第(1)項または第(4)項において、成分Bとして使用される高級脂肪酸が、水素添加したヒマシ油脂肪酸であることを特徴とする反芻動物用飼料添加剤

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、反芻動物用飼料添加剤に係り、さらに詳しくは、生物学的活性物質を反芻動物の第1胃の胃液から保護し、第4胃以降で消化吸収させるための生物学的活性物質の保護マトリックスとして、脂肪酸類の塩(成分A)、成分Aと相溶する疎水性物質および硬化油からなる相溶したマトリックスを用いた粒状製剤に関する。

本発明の反芻動物用飼料添加剤は、反芻動物の第1胃バイパス性に優れ、かつ第4胃以降の消化器官での崩壊性に優れることから、アミノ酸類などの生物学的活性物質を反芻動物に経口投与して吸収させる反芻動物用飼料添加剤として好適である。

(従来技術)

牛、羊等の反芻動物に、アミノ酸等の生物学的活性物質を直接経口投与した場合、反芻動物の第1胃の胃液中に生息する微生物により生物学的活

性物質が分解され、有効に吸収されない。

て、脂肪酸モノカルボン酸、硬化油等にキトサンを添加した系とした製剤を提案し(特開昭58-154956号公報等参照)、この提案に基づきメチオニン含有製剤等を上市した。

(発明が解決しようとする問題点)

前記引用した特公昭48-012785号公報に開示された製剤においては、反芻動物の第1胃バイパス性は得られるものの、第4胃以降の消化器官での崩壊性が不足し、生物学的活性物質が有効に吸収されない。本出願人の提案は、この第4胃以降の消化器官における崩壊性を、保護物質にキトサンを添加することで改善したものであるが、メチオニン等のように比較的に水溶性の小さい生物学的活性物質に対しては有効であるが、リジン等の比較的水溶性の大きい生物学的活性物質に対しては第1胃バイパス性がさらに要求されている。

一方、特公昭56-001057号公報には、脂肪酸モノカルボン酸の塩の使用がクレームされているが、脂肪酸モノカルボン酸の塩を使用した実施例はな

性物質が分解され、有効に吸収されない。

反芻動物に、経口投与して第1胃をバイパスさせ、第4胃以降の消化器官で生物学的活性物質を効率良く吸収させるための飼料添加剤として、トリグリセライド、水素化したトリグリセライド、糖ワックス等の保護物質の連続フィルムで、メチオニン等のアミノ酸を包囲した粒状製剤からなる反芻動物用飼料付加組成物(特公昭48-012785号公報参照)、生物学的活性物質の保護物質を飽和脂肪酸モノカルボン酸もしくはその塩、または飽和脂肪酸モノカルボン酸もしくはその塩と不飽和脂肪酸モノカルボン酸もしくはその塩との混合物とした製剤(特公昭56-001057号公報参照)、生物学的活性物質30~50重量%、脂肪酸モノカルボン酸またはリシノール酸のナトリウム塩、カリウム塩またはカルシウム塩10~35重量%および残部が脂肪酸モノカルボン酸、リシノール酸および/または硬化油からなる製剤(特公昭59-010780号公報参照)等が開示されている。

本出願人も、生物学的活性物質の保護物質とし

く、またこれらの塩の添加による作用効果についても記載がない。

さらに、特公昭59-010780号公報に記載の製剤においては、保護物質の第4胃以降の消化器官における崩壊性を向上させるものとして、脂肪酸モノカルボン酸の塩を添加しているが、クレームされているカルシウム塩についての実施例の記載はない。さらに、この公報に具体的に記載された脂肪酸モノカルボン酸やリシノール酸のナトリウム塩やカリウム塩を使用した場合、前記公報に記載の実施例においては、第1胃対応液への溶出試験を2時間で行っているが、牛の第1胃通過時間は4~72時間と極めて長く、これらを考慮すると第1胃バイパス性は大幅に低下する。特に主要な保護物質として、硬化油を使用した場合、脂肪酸モノカルボン酸の塩は硬化油との相溶性が悪いことから、生物学的活性物質を被覆する連続フィルムが形成されないため、目的とする第1胃バイパス性が得られず、また脂肪酸モノカルボン酸の塩が硬化油で被覆されるため、第4胃での崩壊性も

低下する。

本発明は、水溶性の生物学的活性物質に用いても、反芻動物の第1胃バイパス性および第4胃以降の消化器官における生物学的活性物質の溶出性および崩壊性に優れた保護物質で、生物学的活性物質を保護した反芻動物用飼料添加剤を提供することを、その目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明者等は、前記目的を達成すべく鋭意研究した結果、硬化油に、混合脂肪酸のカルシウム塩を相溶させた保護物質で、生物学的活性物質を被覆保護した製剤が、反芻動物の第1胃バイパス性に優れ、かつ第4胃以降の消化器官における生物学的活性物質の溶出性および崩壊性に優れることを見出し、本発明を完成した。

本発明は、生物学的活性物質および所望により添加される添加剤を、

成分A：炭素数6～14の飽和脂肪酸および炭素数12～24の不飽和脂肪酸よりなる群か

ルシウム塩、リシン塩酸塩等のアミノ酸誘導体類、2-ヒドロキシ-4-メチルメルカプト酢酸およびそのカルシウム塩等のアミノ酸のヒドロキシ同族化合物類、羽毛粉末、魚粉末、カゼイン、馬鈴薯蛋白等の蛋白質類、ビタミンA、ビタミンA-酢酸塩、ビタミンA-バルミチン酸塩、ビタミンD₃、ビタミンE、ニコチン酸アミド、パントテン酸カルシウム、β-カロチン等のビタミン類およびそれらの誘導体類、酸性プロテアーゼ等の酵素類、ブドウ糖等の炭水化物類、ペニシリン、テトラサイクリン等の抗生物質類、ネグフオン等の駆虫薬を始めとする各種獣医薬類などが挙げられる。

成分Aは、炭素数6～14の直鎖または分枝を有する置換基を有していてもよい飽和脂肪酸の塩の単独、炭素数12～24の直鎖または分枝を有する置換基を有していてもよい不飽和脂肪酸の塩の単独、前記飽和脂肪酸および不飽和脂肪酸の2種以上を含有する混合脂肪酸の塩、および前記飽和脂肪酸および不飽和脂肪酸の少なくとも1種の

ら選ばれ、少なくとも1種の脂肪酸の塩、もしくは前記脂肪酸の塩10重量%以上を含有する炭素数16～24の飽和脂肪酸の塩との混合物 3～30重量%

成分B：成分Aと相溶する疎水性物質

2～30重量%

成分C：硬化した植物性油脂および/または硬化した動物性油脂 30～95重量%

上記成分A、成分Bおよび成分Cを含有する相溶したマトリックス中に分散した粒状製剤からなることを特徴とする反芻動物用飼料添加剤である。ただし、上記各成分の配合割合はマトリックスを100重量%としたときの値である。

本発明において、生物学的活性物質は、牛、羊等の反芻動物に供与して、乳量増加、乳質改善、体重増加、成長促進、疾病予防、疾病治療等の何等かの活性を示す物質である。たとえば、メチオニン、リシン等のアミノ酸類、N-ステアロイルメチオニン、N-オレイルメチオニン等のN-アシルアミノ酸類、N-ヒドロキシメチオニンのカ

脂肪酸の塩10重量%以上と残部が炭素数16～24の飽和脂肪酸の塩とからなる混合脂肪酸の塩の何れでもよく、好ましくは前記飽和または不飽和の脂肪酸がモノカルボン酸である金属塩、たとえばカルシウム塩、マグネシウム塩、亜鉛塩、アルミニウム塩等が使用される。特に、牛の飼料添加物として市販されている、飽和脂肪酸および不飽和脂肪酸の数種の混合脂肪酸のカルシウム塩が、さらに好ましく使用される。

成分Bは、前記成分Aの脂肪酸の塩類と相溶性を有する疎水性物質、すなわち成分Cの硬化した植物油および硬化した動物油とも相溶性を有する物質である。

成分Bとして、高級脂肪酸類、たとえばステアリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、水素添加したヒマシ油脂肪酸(水素添加したリシノール酸)等、高級アルコール類、たとえばステアリルアルコール、ラウリルアルコール、ミリスチルアルコール、セチルアルコール等、多価アルコール類の脂肪酸部分エステル類、たとえばグリセリンモノ

ステアレート、グリセリステアレート等およびそれらの2種以上の混合物が挙げられ、特に、水素添加したヒマシ油脂肪酸が、好ましく使用される。

成分Cは、生物学的活性物質の保護物質の主成分であり、従来から使用されてきた硬化した植物油、たとえば大豆硬化油、菜種硬化油等、硬化した動物油、たとえば牛脂硬化油、豚脂硬化油等またはそれらの混合物である。

成分A、成分Bおよび成分Cを含有する相溶したマトリックスは、前記成分A、BおよびCを含有する混合物を加熱溶融し、冷却して得られる連続相であり、マトリックスの組成は、成分A：3～30重量%、好ましくは5～25重量%、成分B：2～30重量%、好ましくは5～25重量%、および成分C：^{30～75重量%}部、好ましくは35重量%以上が採用される。本発明の反芻動物用飼料添加剤は、前記マトリックス中に、生物学的活性物質および所望により添加される添加剤を、このマトリックス中に分散した粒径が100μm以上の粒状

トリックス中に、生物学的活性物質を分散した粒状製剤であることを特徴とする。

本発明において、前記マトリックスは、各成分が相溶していることから連続相を形成しており、弱酸性ないし中性の反芻動物の第1胃の胃液に対して極めて安定であり、強酸性の第4胃の胃液中においては、脂肪酸塩が酸と反応して分解し、製剤が膨潤または崩壊する。

したがって、このマトリックス中に分散した生物学的活性物質は、マトリックスの連続相で被覆されているため、第1胃をバイパスし、第4胃以降の消化器官で溶出し高効率で吸収される。

また、脂肪酸塩が第4胃以降で分解されて生成する脂肪酸は、栄養源として脂肪酸は直接投与した場合よりも吸収性が良好とされている。

このような脂肪酸塩として、アルカリ金属塩は水溶性が大きく第1胃バイパス性が得られ難い。したがって、カルシウム塩、マグネシウム塩、亜鉛塩、アルミニウム塩等のアルカリ金属塩以外の塩を用いるのが好ましい。

製剤である。

製剤中の生物学的活性物質の含有量は、生物学的活性物質の種類によりこととなるが、通常製剤全重量に対して40重量%以下である。

所望により添加される添加剤として、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、タルク等の無機化合物類、着色料、嗜好性付与剤などを添加することができる。

前記製剤は、成分A、成分Bおよび成分Cの混合物を加熱溶融した中に、生物学的活性物質および添加剤を加えた混合スラリーを、噴霧冷却して固化することにより、容易に製造することができる。また、前記混合スラリーを、一旦冷却して固化し、押出造粒機を用いて造粒する方法を採用することもできる。

(作 用)

本発明の反芻動物用飼料添加剤は、前記したように、脂肪酸の塩(成分A)、疎水性物質(成分B)および硬化動植物油(成分C)が相溶したマ

これらの脂肪酸の塩として、牛の栄養源として市販されている混合脂肪酸のカルシウム塩が、さらに好ましく使用される。

(実施例)

本発明を、実施例および比較例により、さらに詳細に説明する。

ただし、本発明の範囲は、以下の実施例により何等の制限を受けるものではない。

なお、以下の例中において、「部」および「%」は、特に断りのない限り重量基準である。

(1) 反芻動物用飼料添加剤の製造

(a) リジン含有反芻動物用飼料添加剤

試料A-1～A-5ならびに

比較試料CA-1およびCA-2

成分A：混合脂肪酸(飽和脂肪酸：C₁₂～C₁₈：17.0%、C₁₆～C₁₈：47.4%、不飽和脂肪酸：C₁₈：35.6%)のカルシウム塩144部、成分B：水素添加リシノール酸108部および成分C：牛脂硬化油648部を混合、加熱溶融した中に、

60メッシュ以下、リン塩酸塩300部および炭酸カルシウム300部を加えて熔融スラリーを調製した。この熔融スラリーを、高さ20mの空塔の底部から冷風を送入しながら頂部より噴霧して造粒した。得られた造粒物を篩別し、0.6~1.4mmの粒状製剤からなるリジン含有反芻動物用飼料添加剤：試料A-1を製造した。

原料組成を代えて、上記試料A-1と同一の条件でリジン含有反芻動物用飼料添加剤：試料A-2およびA-3を製造した。

また、成分Aをラウリン酸カルシウムに代えて試料A-4を、エライジン酸カルシウムにかえて試料A-5を、上記試料A-1と同一の条件で製造した。

さらに前記試料組成の内、成分Aの混合脂肪酸のカルシウム塩を除いて比較試料CA-1を、成分Bの水素添加リシノール酸を除いて比較試料CA-2を、試料A-1と同一の方法で製造した。

各試料および比較試料の原料組成を第1表に示す。

第 1 表

番 号		試 料 番 号	反 芻 動 物 用 飼 料 添 加 剤 組 成										生物学的活性物質 得 出 率 (重量%)	
			生物学的活性物質		成 分 A		成 分 B		成 分 C		添 加 剤		M c 液	C L 液
			種 類	重量%	種 類	重量%	種 類	重量%	種 類	重量%	種 類	重量%		
実 施 例	1	A-1	L y s	20.0	M M A C a	9.6	H R C A	7.2	H T A L	43.2	C a C O ₃	20.0	11.0	30.5
	2	A-2	L y s	25.0	M M A C a	7.6	H R C A	7.2	H V G O	45.2	C a C O ₃	15.0	10.0	29.2
	3	A-3	L y s	30.0	M M A C a	7.6	H R C A	5.2	H T A L	42.2	タルク	15.0	6.1	35.6
	4	A-4	L y s	30.0	L R A C a	7.6	H R C A	5.2	H T A L	42.2	カオリン	15.0	7.3	38.9
	5	A-5	L y s	30.0	E L A C a	7.6	H R C A	5.2	H T A L	42.2	C a C O ₃	15.0	6.8	37.6
	6	A-6	M e t	19.4	M M A C a	12.9	G L M S	16.1	H T A L	51.6	——	——	7.4	52.2
	7	A-7	N C N A	19.4	M M A C a	12.9	G L M S	16.1	H T A L	51.6	——	——	8.9	54.7
	8	A-8	V I T A V I T E	7.6 1.1	M M A C a	18.4	G L M S	18.4	H T A L	36.8	C a C O ₃ レシチン	12.7 5.0	2.5	23.7
比 較 例	1	C A-1	L y s	20.0	——	——	H R C A	9.3	H T A L	55.7	C a C O ₃	15.0	13.4	3.6
	2	C A-2	L y s	20.0	M M A C a	10.0	——	——	H T A L	55.0	C a C O ₃	15.0	16.1	5.4
	3	C A-3	M e t	20.0	M M A C a	20.0	G L M S	60.0	——	——	——	——	93.4	——

(使用符号)

Lys: リジン塩酸塩、 Met: メチオニン、 NCNA: ニコチン酸、 VITA: ビタミンA、 VITE: ビタミンE

MMACa: 混合脂肪酸のカルシウム塩、 LRACa: ラウリン酸カルシウム、 ELACa: エライジン酸カルシウム

HRCA: 水素添加リシノール酸、 GLMS: グリセリンモノステアレート、 HTAL: 牛脂硬化油、 HVGO: 菜種硬化油

(b) メチオニン含有反芻動物用飼料添加剤

試料A-6および比較試料CA-3

成分A：前記試料A-1に用いたものと同一仕様の混合脂肪酸のカルシウム塩193.5部、成分B：グリセリンモノステアレート241.5部および成分C：牛脂硬化油77.4部を混合、加熱熔融した中に、メチオニン29.1部を加えてスラリーとし、このスラリーを前記(a)項に記載の試料A-1と同様に噴霧造粒し、メチオニン含有反芻動物用試料添加剤：試料A-6を製造した。

また、成分Cの牛脂硬化油を配合せずに、他は試料A-6と同一の方法でメチオニン含有製剤：比較試料CA-3を製造した。

試料および比較試料の原料組成を第1表中に示す。

(c) ニコチン酸含有反芻動物用飼料添加剤

試料A-7

試料A-6において、メチオニンに代えてニコチン酸29.1部を使用した以外には、試料A-6

と同一の方法で処理し、ニコチン酸含有反芻動物用飼料添加剤：試料A-7を製造した。

試料の組成を第1表中に示す。

(d) ビタミン含有反芻動物用飼料添加剤

試料A-8

成分A：前記試料A-1に用いたものと同一仕様の混合脂肪酸のカルシウム塩300部、成分B：グリセリンモノステアレート300部および成分C：牛脂硬化油600部を混合、加熱熔融した中に、パルミチン酸レチノール（ビタミンA）124.0部、酢酸dl- α -トコフェロール（ビタミンE）17.9部、炭酸カルシウム207部およびレシチン81.5部を加えてスラリーとし、このスラリーを前記(a)項に記載の試料A-1と同様に噴霧造粒し、粒径が1.0mm以下の粒状製剤からなるビタミン含有反芻動物用試料添加剤：試料A-8を製造した。

試料の組成を第1表中に示す。

(2) 生物学的活性物質の溶出試験

前記第(1)項で製造した各試料および比較試料について、下記に示す牛の第1胃胃液対応緩衝液（Mc液）および第4胃胃液対応液（CL液）を使用し、生物学的活性物質の溶出試験を行った。

各試料および比較試料各2gをそれぞれMc液200mlに浸漬し、37℃で24時間振盪した後試料を取り出し、残液中の生物学的活性物質を定量し、Mc液への生物学的活性物質の溶出率を求めた。

ついで、取り出した試料をCL液200mlに再び浸漬し、37℃で4時間振盪して試料を取り出し、残液中の生物学的活性物質を定量し、CL液への生物学的活性物質の溶出率を求めた。

各試料および比較試料のMc液およびCL液への溶出率を第1表中に示す。

試験に用いたMc液およびCL液の仕様を、下記に示す。

(Mc液)

炭酸水素ナトリウム9.8g、塩化カリウム0.5

7g、塩化カルシウム0.04g、リン酸2ナトリウム12水塩9.30g、塩化ナトリウム0.47gおよび硫酸マグネシウム7水塩0.12gを水に溶解し全量を1ℓとした溶液

(CL液)

0.2N塩化カリウム50mlおよび0.2N塩酸10.0mlに水を加え全量を200mlとした溶液

第1表に示したように、本発明の各試料は、第1胃胃液対応のMc液および第4胃胃液対応CL液に対する生物学的活性物質の溶出率のバランスが取れていることが判る。

一方、成分Aを含有しない系（比較試料CA-1）においては、Mc液およびCL液の双方に対して共に生物学的活性物質の溶出率が低く、成分BおよびCで形成される生物学的活性物質の保護皮膜が牛の第4胃以降の消化器官で崩壊しないことを意味し、成分Bを含有しない系（比較試料CA-2）においては、生物学的活性物質のMc液への溶出

率が大きくC L液への溶出率が小さく、成分Cに成分Aが相溶せず、成分Cにより成分Aがコーティングされた形となり、成分Cがマトリックスの崩壊剤として作用しないことを意味している。さらに、成分Cを含有しない系（比較試料CA-3）においては、生物学的活性物質の大部分がM c液に溶出し、成分Aと成分Bのみでは、生物学的活性物質の有効な保護皮膜が形成されないことを意味している。

（発明の効果）

本発明は、生物学的活性物質を、前記成分A、成分Bおよび成分Cの相溶したマトリックス中に分散し、このマトリックスの連続相で被覆した粒状製剤としたことにより、前記実施例に示したように、生物学的活性物質は、牛の第1胃胃液対応M c液への溶出率が小さく、第4胃胃液対応C L液へは容易に溶出する製剤となっている。

したがって、反芻動物の第1胃において分解さ

れ易い生物学的活性物質を、第1胃をバイパスさせ、第4胃以降の消化器官で吸収させる製剤として極めて有用である。また粒状製剤としたことにより、反芻動物の濃厚飼料に添加して投与できることから飼料添加剤として有用である。

本発明は、反芻動物の第1胃をバイパスし、第4胃以降の消化器官で生物学的活性物質を溶出し、反芻動物に効率良く吸収させることのできる反芻動物用飼料添加剤を提供するものであり、その畜産分野を始めとする産業上の意義は極めて大きい。

特許出願人 (430) 日本曹達株式会社

代理人 (7125) 横山吉美

(9648) 東海裕作

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.